РЕМОНТ ЛАЗЕРНОГО ПРИНТЕРА HP LASERJET 1200 SERIES (часть 2)

(Продолжение. Начало в РЭТ №5, 2004 г.)

Геннадий Казанцев (г. Тамбов)

В первой части статьи были описаны технические характеристики лазерного принтера HP LaserJet 1200 и процедуры его разборки и сборки. Во второй части подробно проанализирован принцип работы и приведены коды ошибок при самодиагностике аппарата.

Самодиагностика принтера

В принтер встроена система самодиагностики, при которой на индикаторы выдаются сообщения об ошибках, выявленных процессором. В таблице 1 приведены различные комбинации индикаций, описания ошибок и действия сервисного инженера при них. Самодиагностика позволяет сделать первичные выводы о возможной неисправности, это первое, на что надо обратить внимание.

Принцип работы

Без знаний принципа работы принтера нельзя приступать к ремонту, поэтому далее приводится краткое описание работы данного аппарата. Надо заметить, что принцип работы любых других лазерных принтеров подобного класса аналогичен описанному ниже.

Таблица 1. *Коды индикации*

Показания индикаторов	Статус принтера	Действия
	Готовность	Если нажать и отпустить кнопкураспечатается страница конфигурации принтера
	Принятие данных и печать.	Не требуются
	1. Принтер в режиме ручной подачи бумаги 2. Недостаточно памяти для завершения печати	1. Нажать и отпустить кнопку для разрешения печати 2. Добавить память в принтер или уменьшить разрешение печати
	1. Не детектирован картридж, если движок крутил 2. Застряла бумага 3. Открыта дверца принтера 4. Нет бумаги в лотке	1. Заменить картридж, см. также п. 4.1. Детектирование картриджа 2. Удалить застрявшую бумагу, проверить датчики: регистрации PS402 на плате PI SNS PCBu (фото 22, плату крепит винт поз 3), выхода PS401 на плате PO SNS PCBu (рис. 12, поз 4) 3. Закрыть дверцу, проверить датчик типа «микрик» SW301 на плате ECU 4. Добавить бумагу в лоток, проверить оптопару PS201 на плате ECU
	1. Инициализация принтера 2. Запуск чистящей страницы (очистка печки)	Не требуются
	Ошибка аксессуара	1. Переставить дополнительный модуль памяти 2. Заменить дополнительный модуль
	Фатальная ошибка	Выключить принтер на 5 минут и снова включить, если ошибка осталась, нажать на кнопку и определить подкод ошибки (расшифровку см. в таблице 2)

Обозначения индикаций: – индикатор потушен; – индикатор светится; – индикатор мигает

Детектирование картриджа

Детектирование картриджа идет по сигналу обратной связи с ролика заряда. На этот ролик подается высокое напряжение с точки J304 на плате ECU красным проводом через контакт на раме принтера. Напряжение имеет переменную составляющую амплитудой около 2,3 кВ и частотой 618 Гц, а также постоянную составляющую – 590 В. В случае детектирования картриджа (барабан заземлен и вращается, картридж исправен), напряжение падает до 2 кВ, обратная связь «сообщает» процессору о наличии рабочего картриджа. Соответственно, если барабан не заземлен, или

Таблица 2. *Подкоды индикаций фатальной ошибки*

Показания индикаторов	Статус принтера	Действия
	Ошибка связи форматера с ECU	1. Переставить шлейф соединения форматера с платой ECU (разъем J2 на плате форматера) 2. Заменить плату форматера 3. Заменить плату ECU
	Ошибка узла развертки лазера или сканера	1. Проверить подключение узла развертки лазера (разъем J5 на плате форматера) 2. Заменить плату узла развертки или весь лазер-сканер 3. Заменить узел опционального сканера (если он установлен)
	Ошибка луча лазера	1. Проверить подключение платы лазера в узле лазер-сканера (на плате форматера разъем J10, на плате лазера – J801) 2. Продуть сжатым воздухом всю оптику в лазер-сканере 3. Заменить плату лазера или весь узел лазер-сканера
	Ошибка движка развертки лазерного луча	1. Прочистить и смазать шпиндель движка зеркала в узле лазер-сканера 2. Заменить плату узла развертки луча или весь лазер-сканер 3. Заменить форматер
	Ошибка фьюзера	1. Проверить сопротивление термоэлемента 80 ±20 Ом (подходит к разъему J102 на плате ECU) и сопротивление термистора 370кОм ±50кОм при 20°С (подходит к разъему J206, фьюзер имеет два термодатчика, измерять надо между двумя черными проводами, а также между белым и красным). Если есть отличия – заменить узел фьюзера. 2. Проверить симистор Q101 BCR5PM-14L. При его исправности заменить фьюзер, даже если его проверка по сопротивлениям укладывается в норму 3. Заменить плату ECU
	Ошибка памяти ROM или RAM на форматере	1. Переставить дополнительную память (если память установлена) 2. Заменить дополнительную память (если память установлена) 3. Заменить плату форматера 4. Заменить лазер-сканер
	Ошибка вентилятора	1. Проверить подключение вентилятора (разъем J203 на плате ECU) 2. Заменить вентилятор
	Ошибка буфера опционального сканера	1. Проверить подключение опционального сканера 2. Заменить сканер
	Различные ошибки интерфейса	1. Проверить подключение узла лазер-сканера 2. Заменить узел лазер-сканера 3. Заменить опциональный сканер (если установлен) 4. Заменить плату форматера (Если печатает Engine Test)
	Ошибка форматера	Заменить форматер
	Ошибка вентилятора	Заменить вентилятор

Обозначения индикаций: – индикатор потушен; – индикатор светится; – индикатор мигает

барабан не вращался, или есть неисправность в цепи заряда, картридж не будет детектирован, и выдастся сообщение об ошибке. Часто к проявлению этой ошибки приводят перезаправленные картриджи, которые просыпают тонер на вал ролика переноса. Тонер забивает втулку вала, что приводит к его заклиниванию и невозможности прокрутить приводом барабан.

Примечание: приведенные значения напряжения измерены мультимером с входным сопротивлением щупа 0,5 ГОм. При измерении мультимером с входным сопротивлением 10 Мом переменная составляющая будет около 650VAC без нагрузки линии заряда и 560VAC с нагрузкой картриджем, постоянная составляющая – 390VDC.

Функциональная схема принтера

На рис. 24 представлена основная функциональная схема принтера. Узел форматера (Formatter) получает данные от компьютера на языке PCL (Print Command Language) или PS (PostScript), обрабатывает их процессором и преобразует (форматирует, отсюда и название – форматер) в видеосигнал для формирования растрового изображения на листе. Система контроля принтера (Engine Control System) управляет основными процессами необходимыми для формирования изображения и прохождения бумаги. Узел лазер-сканера (Laser/Scanner Unit) является исполнительным компонентом по отношению к Engine Control Unit и осуществляет засветку светочувствительного слоя фотобарабана, необходимую для ксерографического процесса. Механические системы движения бумаги (Paper Pickup Feed System) и формирования изображения (Image Formation System - фактически картридж) являются исполнительными по отношению к Engine Control Unit и осуществляют перенос изображения на бумагу и движение бумаги.

Engine Control Unit (ECU)

ECU содержит: источник питания, узел управления печкой, источник высокого напряжения, процессор управления исполнительными компонентами принтера. Функциональная схема ECU представлена на рис. 25.

LVPS (Low Voltage Power Supply) вырабатывает следующие напряжения: 3,3 В для форматера, схем управления лазер-сканером, оптопар, процессора ECU; 24 В для мотора, вентилятора, соленоидов, HVPS, движка развертки луча и др.

HVPS (High Voltage Power Supply) вырабатывает следующие напряжения: напряжение проявки (DEV) (его красный провод подходит к точке J301); – 390 В (DC) – постоянная составляющая и 1,3 кВ – переменная составляющая; 1,9 кВ – напряжение переноса (TRS) (П-образная золотистая пластина в точке J302); 2 кВ (AC) – напряжение заряда (PR1) (его красный провод подходит к точке J304); – 590 В (DC)

Fuser Bias (FB), – 500 В (DC) (его черный провод подходит к точке J305).

Данные напряжения появляются в режиме печати. В режиме инициализации TRS составляет –1150 В (DC). Для очистки ролика переноса (тонер с него перетягивается на барабан и очищается ракелем), на ролик проявки напряжение не подается вообще. Остальные напряжения такие же, как при печати. Блок-схема HVPS представлена на рис. 26.

Примечание: HVPS имеет высокое выходное сопротивление, для того, чтобы измеряемый прибор

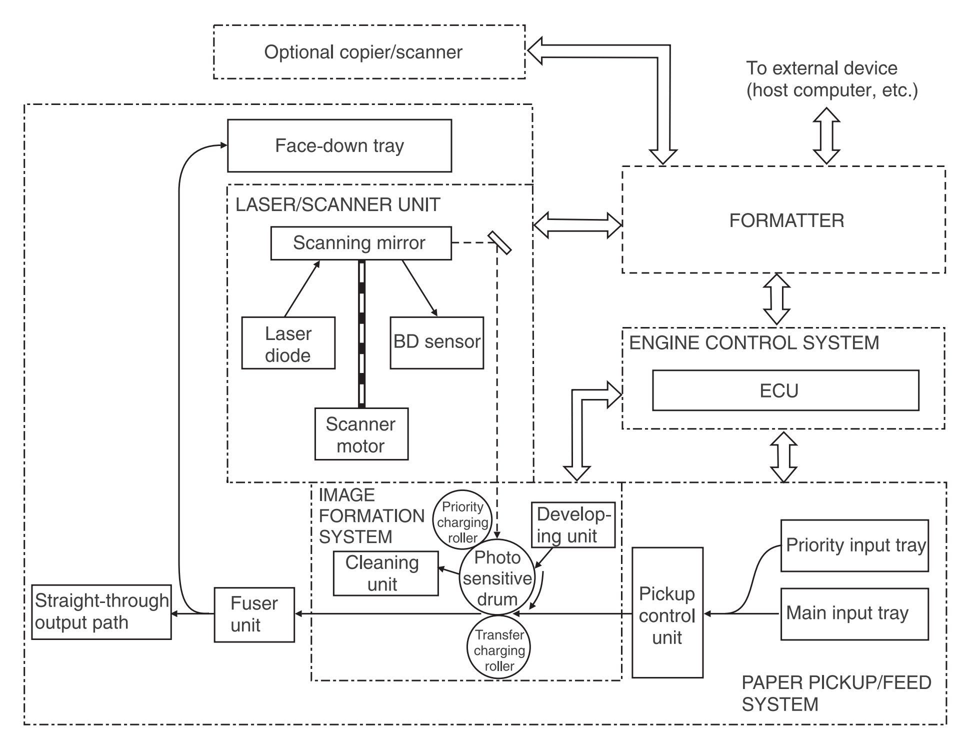


Рис. 24. *Функциональная схема принтера*

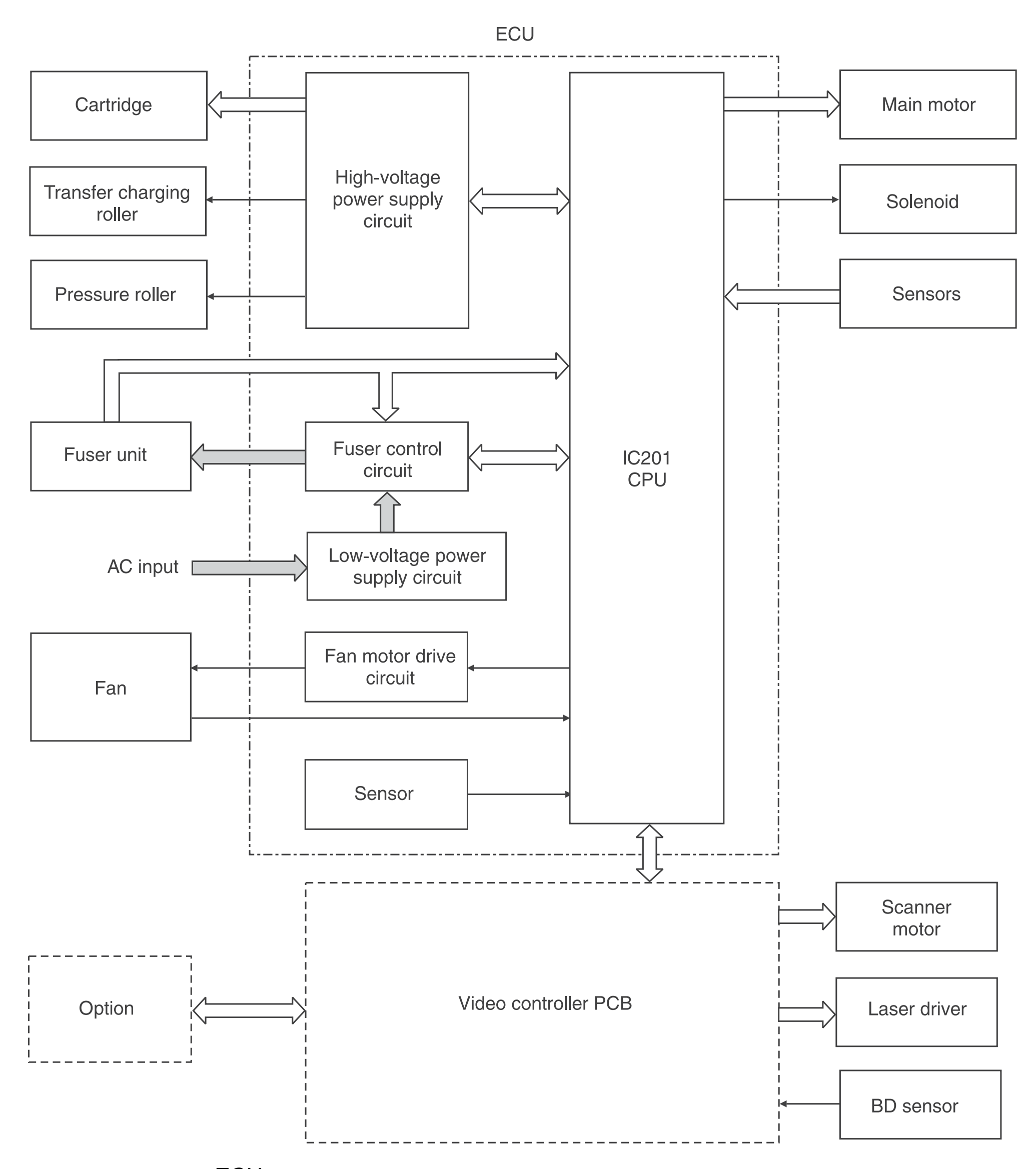


Рис. 25. *Функциональная схема ECU*

его не шунтировал, и для гарантирования правильности измерений, входное сопротивление прибора должно быть не менее 500 МОм. При измерении прибором 10 МОм выходные напряжения HVPS будут: FB=-60V, PR1=-475VDC, DEV=-330VDC, TRS=+430VDC.

Лазер-сканер (LSU)

ESU управляет модуляцией лазерного луча и движком развертки луча. Схема LSU представлена на рис. 27. Инжекционный лазерный диод (ILD) создает луч, который разворачивается по строке (последовательно сканирует строку) вращающимся зеркалом Scanning Mirror. Фокусирующие линзы Focusing Lens направляют луч на барабан, а датчик луча Beam Detect (BD) определяет наличие луча.

Стадии формирования изображения

Процесс формирования изображения базируется на принципе ксерографии. Схема формирования изображения с основными стадиями приведена на рис. 28. Цикл печати включает семь стадий процесса.

1. Primary Charging – стадия заряда. На этой стадии полупроводниковый слой фотобарабана заряжается отрицательно с помощью ролика заряда. С помощью того же ролика подводится и переменное напряжение к барабану для подавления остаточного заряда, оставшегося от предыдущего цикла печати.

2. Scanning exposure – экспонирование. На этой стадии происходит экспонирование (засветка) лазерным лучом поверхности барабана. Луч создается лазерной головкой, которая состоит из лазерного инжекционного диода и фокусирующего объектива. Луч, попадая на грани (в данном аппарате их четыре) вращающегося зеркала, последовательно проходит (сканирует) слева направо точки на поверхности барабана в горизонтальной плоскости, снимая заряд в тех точках, где луч был включен (включением и выключением луча управляет модулятор на ECU). На следующей стадии точки без заряда будут составлять изображение. Как

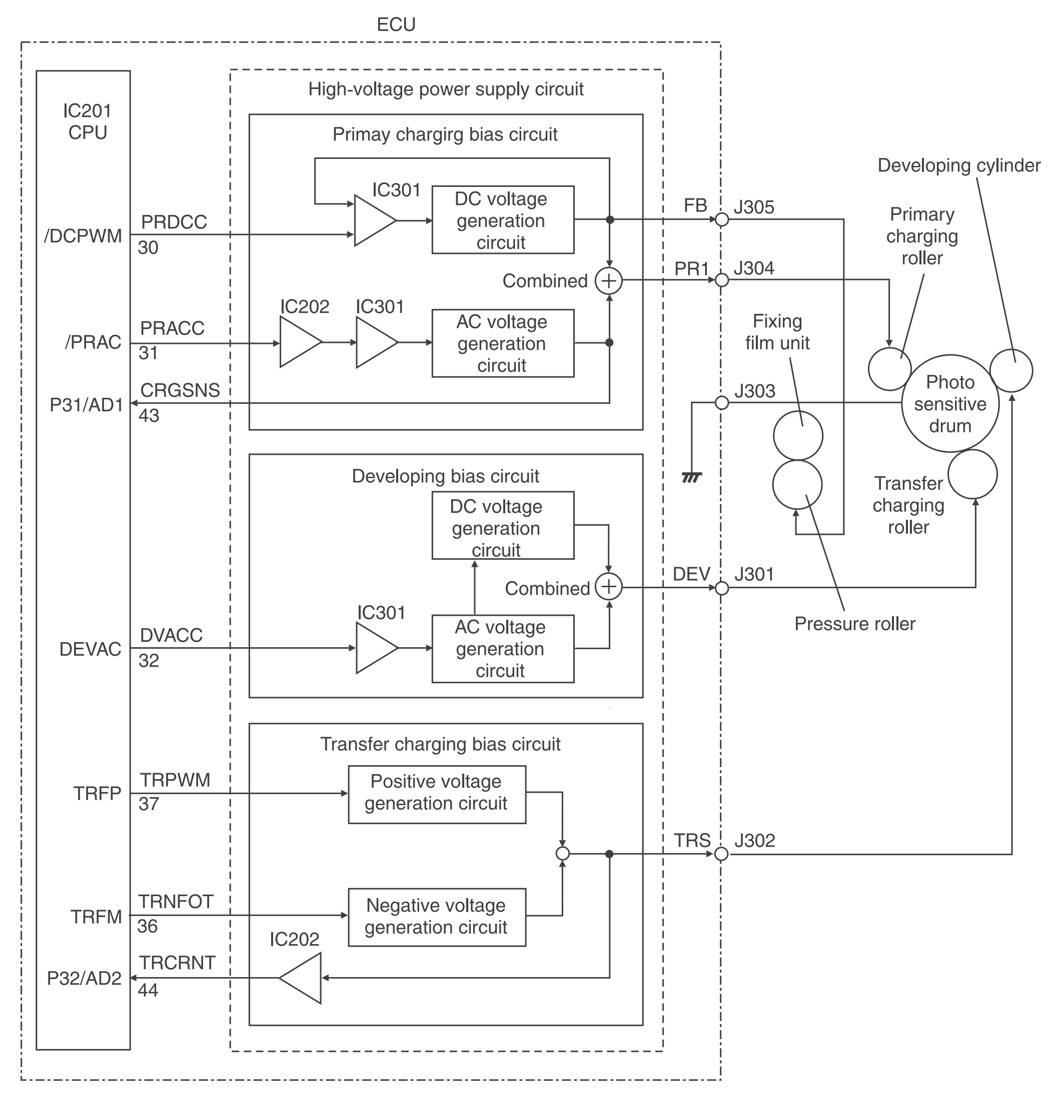


Рис. 26. *Блок-схема HVPS*

только луч пройдет всю строку (одна грань зеркала), он попадает на датчик конца строки BD. Шаговый двигатель повернет барабан на одну строку и луч снова начнет движение, экспонируя следующую строку. Таким образом, сигнал с датчика BD используется для синхронизации горизонтальной развертки луча с вращением барабана. Сформированное изображение на барабане является скрытым электростатическим, его еще не видно, но оно есть в виде заряженных и разряженных участков.

3. Developing – проявление. Здесь скрытое электростатическое изображение на барабане проявляется и становится видимым. Оно состоит из точек тонера на поверхности барабана. Частички тонера, имеющие отрицательный заряд, сообщенный роликом проявки, притягиваются к разряженным областям на барабане и отталкиваются от областей, где заряд остался.

4. Transfer – перенос. На этой стадии изображение с барабана переносится на бумагу. Бумага, положительно заряженная роликом переноса, перетягивает отрицательно заряженные частички тонера на себя.

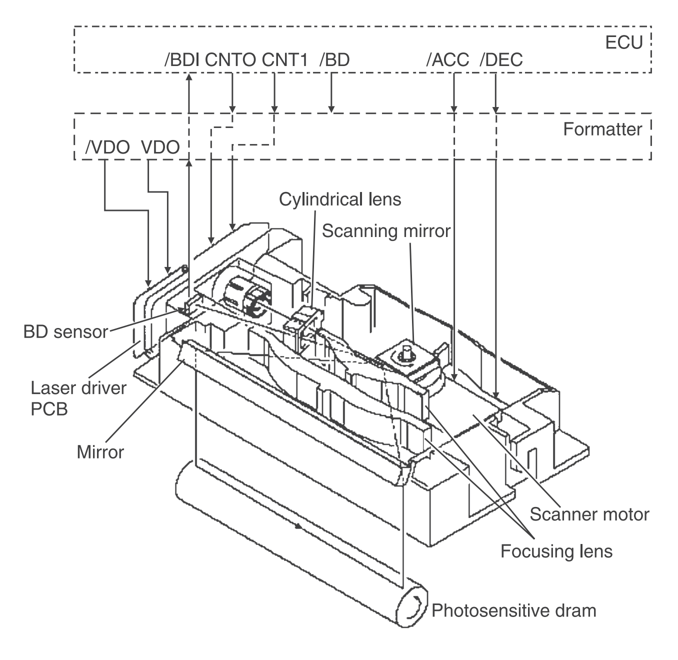


Рис. 27. *Лазер-сканер (LSU)*

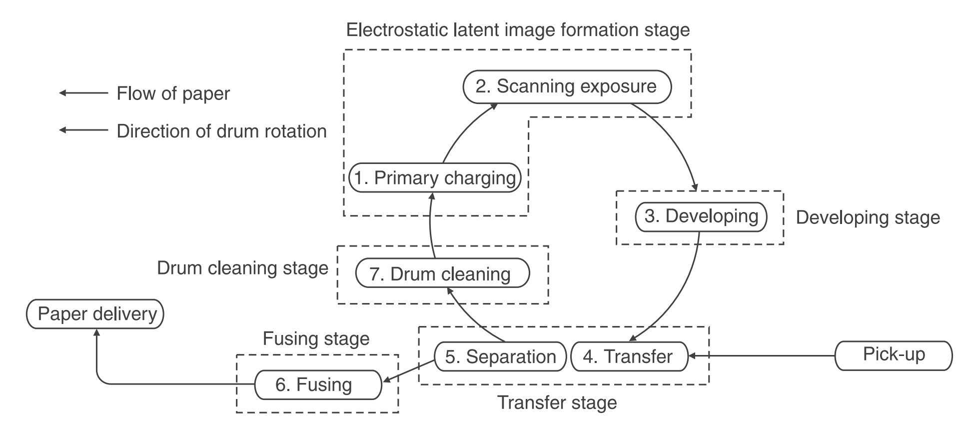


***Рис. 28.** Схема формирования изображения*

5. Separation – отделение. На этой стадии происходит отделение бумаги от барабана. С бумаги снимается электростатический заряд отделительной щеткой, соединенной с рамой принтера, чтобы бумага могла легко отделиться от барабана.

6. Fusing – закрепление. На этой стадии тонер, едва удерживаемый остаточным зарядом на бумаге, закрепляется на ней, проходя печку. Бумага проходит между двумя валками – нагревательным сверху и прижимным снизу. Полимер, входящий в состав тонера, вплавляется в бумагу под действием температуры и давления. На прижимной вал подается отрицательный заряд, окончательно разряжающий бумагу и не позволяющий налипать тонеру на печку.

7. Cleaning – очистка. Остатки тонера механически счищаются полиуретановой пластиной – ракелем и помещаются в отстойник отработанного тонера. Когда закончится цикл печати (около 2,7 оборотов барабана для формата А4), на ролик переноса подается отрицательное напряжение, и остатки тонера перетягиваются с ролика переноса на барабан и также счищаются ракелем. Ролик переноса очищается за 3 оборота. В режиме инициализации (при включении принтера) барабан делает 8 холостых оборотов, при этом происходит очистка и детектирование картриджа.

Продолжение следует.